

## ОТЗЫВ

На автореферат диссертации Голубевой Линары Раушановны «Флуктуации электронной плотности и магнитные свойства сильно коррелированных актиноидов и соединений с узкими зонами», представленной на соискание ученой степени кандидата физико-математических наук по специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния»

Работа Голубевой Л.Р. (по автореферату, АР) посвящена интересной и все еще недостаточно изученной теме – исследованию конкурирующих электронных взаимодействий, которые, при определенных условиях, могут привести как к (квази)ферромагнитному (ФМ), так и сверхпроводящему (СП) состоянию вещества. Объектами исследования являются  $5f$ -,  $4d$ -узкозонные актиноиды и соединения на их основе с сильными корреляционными взаимодействиями в их электронной подсистеме. Взаимным переходом СП  $\leftrightarrow$  ФМ в веществах этого класса можно управлять, изменяя температуру, давление, внешнее магнитное поле или состав. Некоторые из этих веществ, например, класса  $\text{La}_{2-x}\text{Sr}_x\text{CuO}_4$  можно отнести к высокотемпературным сверхпроводникам с точками СП  $T_c \geq 30$  К. Это обосновывает научный и практический интерес к выбранным диссертантом объектам изучения.

Как следует из автореферата, на примере изученных объектов диссертант внес вклад в развитие теории электронных флуктуаций; получил уравнения магнитного состояния, учитывающее вклады продольных и поперечных спиновых флуктуаций; провел модельные расчеты температурных зависимостей магнитной восприимчивости с учетом влияния спиновых флуктуаций; оценил границы (по температуре и давлению) существования ФМ и СП фаз.

Однако, по диссертационному исследованию имеются замечания.

1°. Результаты расчетов сравниваются лишь с единичными экспериментами. Так, расчеты магнитной восприимчивости  $\chi(T)$   $\delta$ -Pt (рис. 1а), Am (рис. 2а), PuRhGa<sub>5</sub> (рис. 3а) сравниваются с измерениями в работах [4-АР], [5-АР], [8-АР], соответственно. Следовало провести сопоставление с альтернативными измерениями  $\chi(T)$  или, хотя бы, расчетами.

2°. Результаты первопринципных (LDA + U + SO) расчетов зонной структуры веществ не сравниваются с какими-либо эмпирическими данными, хотя существуют надежные методы экспериментального изучения зонной структуры тел (см., напр., диссертацию [1]), или, по меньшей мере, с другими расчетами (напр., [2]).

3°. Хотя диссертантом получены уравнения магнитного состояния, влияние магнитного поля  $H$  на магнитные свойства изученных веществ не рассматривается. Следовало верифицировать модельные расчеты сравнением с независимыми измерениями (или расчетами) намагниченности  $M(T, H)$  и/или восприимчивости  $\chi(T, H)$ .

4°. Сильные электронные взаимодействия дают основания предполагать наличие выраженных особенностей в поведении термодинамических свойств изученных веществ (магнитная часть теплоемкости, коэффициент электронной теплоемкости). Следовало бы дополнить модельное изучение магнитных свойств термодинамическим анализом.

5°. АР содержит немало грамматических и пунктуационных ошибок. Например, в двух фразах, посвященных степени разработанности темы исследования (с. 4) четыре грамматических ошибки; в одной фразе п. 8 научной новизны (с. 7) – три.

Вместе с тем, высказанные замечания не умаляют значимости результатов, достигнутых в диссертационном исследовании и, возможно, несколько превышают общепринятый уровень требовательности к кандидатской работе. Диссертация (по АР) соответствует специальности 01.04.07 – «Физика конденсированного состояния» и отрасли наук, по которым она представлена к защите; в целом, соответствует требованиям раздела II (включая п. 9) «Положения о присуждении ученых степеней» [3], а диссертант, Голубева Линара Раушановна, заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата физико-математических наук.

Список цитируемой литературы

- [1] Никифоров И.Я. Электронная структура твердых тел и её исследование на многокристалльных рентгеновских спектрометрах / Дисс ... д.ф.-м.н. Ростов-на-Дону: РГУ, 1982. – 357 с.
- [2] Nikolaev A.V., Ionova G.V. Electronic structure of metallic actinides from thorium to americium and localization of f-states of americium // Radiokhimiya. 1991. V. 33. N.5. P. 69-77.
- [3] Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 №842 (ред. от 30.07.2014) «О порядке присуждения ученых степеней» (вместе с «Положением о присуждении ученых степеней»).

Бодряков Владимир Юрьевич\*,  
Д.ф.-м.н., доцент, заведующий кафедрой высшей математики  
Института математики, информатики и информационных технологий  
ФГБОУ ВПО «Уральский государственный педагогический университет»  
Адрес: 620017, Свердловская область, г. Екатеринбург, проспект Космонавтов, д. 26  
\*E-mail: [Bodryakov\\_VYu@el.ru](mailto: Bodryakov_VYu@el.ru)

Подпись Бодрякова В.Ю. заверяю. Секретарь:  «03» февраля 2016 г.